

(12) **Gebrauchsmuster**

**U 1**

(11) Rollennummer G 94 19 635.4  
(51) Hauptklasse E05B 49/00  
Nebenklasse(n) E05B 65/12  
(22) Anmeldetag 09.12.94  
(47) Eintragungstag 02.03.95  
(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 13.04.95  
(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Sicherungseinrichtung insbesondere für  
Kraftfahrzeuge  
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Engel, Gerhard, Dipl.-Ing., 41564 Kaarst, DE  
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Paul, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 41464 Neuss  
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

12.12.94.

Beschreibung:

Dipl.-Ing. Gerhard Engel, Am Hoverkamp 108,  
D-41564 Kaarst

Sicherungseinrichtung insbesondere für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Sicherungseinrichtung insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einem Schließmechanismus, mit einem Sender zum Senden eines Öffnungssignales und mit einem Empfänger zum Empfangen des Öffnungssignales, wobei der Schließmechanismus betätigbar mit dem Empfänger verbunden ist.

Eingangstüren von Räumen werden häufig mit Sicherungseinrichtungen versehen, um sicherzustellen, daß nur autorisierte Personen Zugang zu den Räumen haben. In ähnlicher Weise werden Maschinen und insbesondere Kraftfahrzeuge mit Sicherungseinrichtungen ausgerüstet, damit sichergestellt ist, daß diese nur von dazu berechtigten Personen benutzt werden. Traditionell werden diese Sicherungseinrichtungen dabei als mechanische Schlösser ausgebildet, die mit Tastnöcken zum identifizierenden Abtasten eines Schlüssels und einem durch den Schlüssel betätigbaren, als Sperriegel zum Blockieren einer Tür oder zum Betätigen eines Schalters ausgebildeten Schließmechanismus ausgerüstet sind. Autorisierte Personen haben jeweils einen passenden Schlüssel, so daß nur diese Personen die Sicherungseinrichtungen betätigen können.

Weit häufiger kommen heute elektronische Systeme zur Anwendung. Die gattungsgemäße Sicherungseinrichtung weist dazu einen Sender zum Senden eines Öffnungssignales und einen Empfänger zum Empfangen des Öffnungssignales auf, wobei der Schließmechanismus betätigbar mit dem Empfänger verbunden ist. Derartige Sicherungseinrichtungen finden häufig bei fernbedienbaren Garagento-

94 196 35

12.12.94.

ren Verwendung, bei denen der Schließmechanismus als Elektromotor für das Öffnen oder Schließen des Garagentores ausgebildet ist. Der Sender ist ein tragbarer Funksender, der über einen Tastschalter manuell betätigbar ist. Auf eine Betätigung des Tastschalters sendet der Sender ein Öffnungssignal aus, das vom Empfänger empfangen wird. Dieser setzt daraufhin den Elektromotor zum Öffnen des Garagentores in Gang. Auf ein nochmaliges Betätigen des Senders wird das Garagentor durch den Elektromotor wieder geschlossen. Durch das Vorsehen von unterschiedlichen Übertragungsfrequenzen bei verschiedenen Sender-Empfänger-Paaren ist dabei gewährleistet, daß auf Grund der Betätigung eines Senders nicht gleichzeitig vorhandene Empfänger an Sicherungseinrichtungen weiterer Garagentore ansprechen und diese zum Öffnen der Garagentore veranlassen.

Eine weitere gattungsgemäße Sicherungseinrichtung findet bei einfachen Zugangssicherungen Verwendung. Bei diesen ist der Sender eine ID-Karte, die mit einem codierten Magnetstreifen versehen ist. Der Empfänger wird durch einen Magnetkartenleser gebildet, der betätigbar mit einem Schnappschloß an einer Eingangstür verbunden ist. Wird eine Magnetkarte einer autorisierten Person in den Magnetkartenleser eingeschoben, interpretiert dieser die auf dem Magnetstreifen enthaltenen Informationen als Öffnungssignal und gibt beim Einlesen des richtigen Öffnungssignals das Schnappschloß frei, worauf die Person die Tür aufdrücken und den Raum betreten kann.

Bei den vorgenannten gattungsgemäßen Sicherungseinrichtungen ist besonders problematisch, daß das Öffnungssignal bereits mit einfachen Mitteln von nicht-autorisierten Personen nachgeahmt werden kann. Beispielsweise ist es möglich, die von dem Sender zum Betätigen der Sicherungseinrichtung eines Garagentores ausgesendeten Signale mit einer weiteren Empfangseinrichtung unbemerkt aufzunehmen, das aufgenommene Signal in eine weitere Sendeeinrichtung zu kopieren und mit dieser Sendeeinrichtung die Sicherungseinrichtung unbefugt zu betätigen. Auch ID-Karten

94-19635

12.12.94.

lassen sich leicht nachahmen, weil die Informationen auf den Magnetstreifen auf einfache Weise eingelesen und auf eine andere ID-Karte übertragen werden können. Auf diese Weise können nicht-autorisierte Personen leicht in gesicherte Räume eindringen.

Zur Erhöhung der Sicherheit bei den gattungsgemäßen Sicherungseinrichtungen wurde beispielsweise vorgeschlagen, den Sender mit einer Tastatur zu versehen, über die ein codiertes Öffnungssignal eingegeben wird. Der Empfänger ist dabei so ausgebildet, daß nach einer oder mehreren Betätigungen der Sicherungseinrichtung das codierte Öffnungssignal manuell änderbar ist, so daß selbst für den Fall, daß eine nicht-autorisierte Person das Öffnungssignal ausspähen sollte, ihr nur für die Zeit bis zur nächsten Änderung des codierten Öffnungssignals der Zutritt in gesicherte Räume oder die Benutzung von gesicherten Gegenständen gestattet ist. Trotzdem haben die so ausgestalteten Sicherungseinrichtungen zahlreiche Nachteile. Zum einen ist das ständige Eingeben eines codierten Öffnungssignals für Benutzer sehr umständlich und zeitaufwendig. Dabei kommt es häufig vor, daß autorisierte Benutzer ihr codiertes Öffnungssignal schriftlich festhalten, wodurch die Gefahr des Ausspähens durch nicht-autorisierte Personen außerordentlich groß ist. Zudem ist das Auswechseln des codierten Öffnungssignals mit einem hohen Aufwand verbunden, weshalb es häufig über lange Zeiträume unterbleibt, während der nicht-autorisierte Personen, die das codierte Öffnungssignal ausgespäht haben, ungestörten Zugriff auf gesicherte Räume und Gegenstände haben. Hinzu kommt noch, daß die so ausgestalteten Sicherungseinrichtungen einem hohen Verschleiß unterliegen, so daß wesentliche Teile wie die Tastatur schon nach relativ kurzer Zeit ausgewechselt werden müssen.

Gemäß einem weiteren Versuch zur Lösung der Probleme bei den gattungsgemäßen Sicherungseinrichtungen sind sowohl im Sender als auch im Empfänger jeweils eine festgelegte Sequenz einer großen Anzahl von unterschiedlichen codierten Öffnungssignalen

94.196.35

12.12.94.

vorgesehen. In dem sogenannten "Rollcodeverfahren" sendet der Sender bei jeder Betätigung ein anderes codiertes Öffnungssignal aus der vorgegebenen Sequenz, in der die unterschiedlichen codierten Öffnungssignale in einer vorgegebenen Reihenfolge angeordnet sind. Sobald der Empfänger das vom Sender gesendete codierte Öffnungssignal empfängt, vergleicht er es mit dem nächsten anstehenden codierten Öffnungssignal in der im Empfänger gespeicherten Sequenz und gibt bei Übereinstimmung den Schließmechanismus frei. Bei einer jeden Betätigung des Senders wird somit ein Zeiger auf die in der Sequenz gespeicherten codierten Öffnungssignale um einen Schritt weitergesetzt, wobei bei jedem Empfang eines codierten Öffnungssignales auch der Empfänger einen internen Zeiger auf die im Empfänger gespeicherte Sequenz um einen Schritt weiterschaltet. Die wie vorgenannt ausgestalteten Sicherungseinrichtungen funktionieren relativ zuverlässig, solange der Sender nicht betätigt wird, ohne daß der Empfänger das vom Sender ausgehende codierte Öffnungssignal empfangen kann. In einem derartigen Fall schaltet der Zeiger auf die im Sender gespeicherte Sequenz von codierten Öffnungssignalen nämlich weiter, während der Zeiger auf die im Empfänger gespeicherte Sequenz von codierten Öffnungssignalen unverändert bleibt. Dieser Fall tritt bei als Wegfahrsperren für Kraftfahrzeuge ausgebildeten Sicherungseinrichtungen auf, wenn der Sender beispielsweise aus Langeweile in weiter Entfernung vom Kraftfahrzeug betätigt wird. Für diesen Fall ist der Empfänger so ausgebildet, daß bei einem Empfang eines codierten Öffnungssignals, das nicht mit dem an der Stelle des Zeigers abgespeicherten codierten Öffnungssignals der im Empfänger vorhandenen Sequenz übereinstimmt, der Empfänger die folgenden codierten Öffnungssignale der Sequenz auf Übereinstimmung mit dem empfangenen codierten Öffnungssignal überprüft. Nachdem dieses Überprüfen viel Zeit in Anspruch nimmt, wird die Anzahl der nachfolgend überprüften codierten Öffnungssignale der im Empfänger gespeicherten Sequenz auf einen bestimmten Wert, beispielsweise auf 256, begrenzt. Wird der Sender häufiger als dieser Wert betätigt, ohne daß der Empfänger das Signal empfängt, befindet

94-19635

12.12.94.

sich die Sicherungseinrichtung in einem asynchronen Zustand und muß umständlich wieder synchronisiert werden. Ein weiterer Nachteil dieses zur Lösung der Probleme bei den gattungsgemäßen Sicherungseinrichtungen vorgeschlagenen Systems besteht darin, daß trotz einer großen Anzahl von im Sender und Empfänger gespeicherten codierten Öffnungssignalen diese immer noch mit einfachen Mitteln kopiert und mißbraucht werden können.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Sicherungseinrichtung bereitzustellen, die einfach und unkompliziert zu bedienen ist und eine hohe Sicherheit gegen das unbefugte Benutzen der mit der Sicherungseinrichtung gesicherten Räume und/oder Gegenstände bietet.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Sender einen automatisch getakteten Senderzähler und ein Verknüpfungsglied zum Verknüpfen eines im Sender vorgesehenen Schlüsselcodes mit einem Senderzählerstand zu einem Öffnungssignal aufweist, daß der Empfänger ein Zerlegungsglied zum Zerlegen des Öffnungssignales aufweist, wobei das Zerlegungsglied so ausgebildet ist, daß unter Verwendung des auch im Empfänger vorgesehenen Schlüsselcodes der im Öffnungssignal enthaltene Senderzählerstand decodierbar ist, und daß der Empfänger wenigstens einen automatisch getakteten Empfängerzähler, dessen Zählerakt im wesentlichen mit dem Zählerakt des Senderzählers übereinstimmt, sowie ein Vergleichsglied zum Vergleichen des durch das Zerlegungsglied bestimmten Senderzählerstandes mit dem Empfängerzählerstand wenigstens eines Empfängerzählers aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung werden bei aufeinanderfolgenden Betätigungen des Empfängers jeweils unterschiedlich codierte Öffnungssignale gesendet. Durch die Verknüpfung des Senderzählerstandes mit dem Schlüsselcode zu einem Öffnungssignal ist nämlich gewährleistet, daß sich das gesendete Öffnungssignal mit fortschreitender Zeit ändert. Im Empfänger

94.19635

12.12.94.

wird das empfangene Öffnungssignal decodiert, wobei das im Empfänger vorgesehene Zerlegungsglied unter Kenntnis des Schlüsselcodes des Senders mit dem Öffnungssignal eine zur Verknüpfung im Sender inverse Operation ausführt, so daß der im Empfänger bei der Generierung des Öffnungssignals zugrundeliegende Senderzählerstand erhalten wird. Dieser Senderzählerstand wird daraufhin mit einem zum Zeitpunkt des Empfangs des Öffnungssignals festgestellten Empfängerzählerstand eines Empfängerzählers verglichen. Wenn mindestens ein Empfängerzähler und der Senderzähler quasi-synchron laufen, was im wesentlichen einen Gleichakt von Senderzähler und Empfängerzähler voraussetzt, findet das Vergleichsglied eine Übereinstimmung zwischen decodiertem Empfängerzählerstand und Senderzählerstand und betätigt den Schließmechanismus. Dabei ist es ausreichend, wenn das Vergleichsglied wesentliche Übereinstimmungen zwischen decodiertem Senderzählerstand und Empfängerzählerstand feststellt, da Totzeiten, die beispielsweise durch das Übertragen des Öffnungssignals vom Sender zum Empfänger entstehen, in einem gewissen Ausmaß durch die Sicherungseinrichtung toleriert werden. Insofern vergleicht das Vergleichsglied, ob der decodierte Senderzählerstand innerhalb eines gewissen Zeitfensters um den im Zeitpunkt des Öffnungssignals festgehaltenen Empfängerzählerstand liegt.

Bei der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung ist besonders von Vorteil, daß der Sender und der Empfänger ganz ohne vorvereinbarte Sequenz von codierten Öffnungssignalen auskommen, wobei trotzdem gewährleistet ist, daß beim Senden eines Öffnungssignales mit fortschreitender Zeit jeweils unterschiedliche Öffnungssignale gesendet werden. Damit wird ein Ausspähen und damit ein Nachahmen der vom Sender gesendeten Öffnungssignale erheblich erschwert. Im Gegensatz zu den im Stand der Technik bekannten, aber nicht gattungsgemäßen Sicherungseinrichtungen erfolgt dabei ein Wechsel des codierten Öffnungssignales unabhängig davon, ob der Sender ein Öffnungssignal zum Betätigen des Schließmechanismus aussendet oder nicht. Durch diese Unabhängigkeit von der Betätigung des Senders und von der Funktion der

94 19635

12.12.94.

Schließeinrichtung ergeben sich zahlreiche Vorteile. Zum einen ist ein Ausspähen der Abfolge der möglichen codierten Öffnungssignale des Empfängers ohne Demontage und Analyse der genauen Struktur des Senders mit erheblichem Aufwand verbunden, da neben dem Schlüsselcode die besondere Art der Verknüpfung des Senderzählerstandes mit dem Schlüsselcode und darüber hinaus alle möglichen Senderzählerstände ergründet werden müssen. Darüber hinaus muß auch der genaue Takt des Senderzählers rekonstruiert werden, um die von dem Sender abgegebenen codierten Öffnungssignale erfolgreich nachzuahmen. Sofern nur eine dieser Informationen nicht oder nur ungenau vorliegt, kann die Sicherungseinrichtung nicht erfolgreich durch einen nachgebauten Sender betätigt werden. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit einer zufällig richtigen Betätigung der Sicherungseinrichtung durch einen die codierten Öffnungssignale nachahmenden Sender so gut wie ausgeschlossen.

Die erfindungsgemäße Sicherungseinrichtung erfüllt auch insbesondere die Anforderungen, die an moderne Kraftfahrzeug-Wegfahrsperren gestellt werden. Diese Anforderungen erschöpfen sich im wesentlichen in der Angabe einer Anzahl von mindestens vorgesehenen, unterschiedlichen codierten Öffnungssignalen, zwischen denen bei Betätigungen des Schließmechanismus' umgeschaltet werden muß. Durch ein Vorsehen der entsprechenden Anzahl von Zuständen des Senderzählers und des Empfängerzählers können diese Anforderungen erfüllt und auf einfache Weise sogar um Größenordnungen überschritten werden.

In Ausgestaltung der Erfindung sind der bzw. die Empfängerzähler und der Senderzähler zueinander synchronisierbar ausgebildet. Bei bestimmten Betriebssituationen ist eine derartige Ausbildung von Empfängerzähler und Senderzähler für ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Sicherungseinrichtung besonders vorteilhaft. Zum Beispiel sind bei der Erstinbetriebnahme der Sicherungseinrichtung der Senderzähler und der Empfängerzähler im allgemeinen nicht synchronisiert, was bedeutet, daß sie zwar mit glei-

94 19635

12.12.94.

chem Takt laufen, aber zu je einem Zeitpunkt unterschiedliche Sender- bzw. Empfängerzählerstände aufweisen. Auch nach einem Batteriewechsel oder nach Spannungsausfällen, die auf andere Gründe zurückzuführen sind, laufen Senderzähler und Empfängerzähler im oben genannten Sinn asynchron. Hinzu kommt, daß auch bei Sicherungseinrichtungen, die mehrere Sender aufweisen, die einzelnen Senderzähler der Sender untereinander häufig asynchron sind. Durch die synchronisierbare Ausbildung von Empfängerzähler und Senderzähler ist dann gewährleistet, daß Empfängerzähler und/oder Senderzähler jeweils so verändert werden können, daß sie synchron laufen und ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Sicherungseinrichtung gewährleistet ist. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß Senderzähler und Empfängerzähler derart auf eine externe Zeitquelle, beispielsweise auf eine allgemein zugängliche Funkuhr, synchronisiert werden, daß beide gleichlaufen.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Synchronisieren von Senderzähler und wenigstens eines Empfängerzählers dadurch erreicht, daß das Vergleichsglied des Empfängers so ausgebildet ist, daß der bzw. die Empfängerzähler bei einer Abweichung des Empfängerzählerstandes vom Senderzählerstand auf den Senderzählerstand setzbar ist. Dies ist eine besonders einfache Möglichkeit der Synchronisierung von Senderzähler und Empfängerzähler, da dafür im Empfänger nur eine einzige Schreiboperation im Anschluß an das Empfangen eines Öffnungssignales notwendig ist. Dafür nimmt man in Kauf, daß nach dem Synchronisieren von Senderzähler und Empfängerzähler das Aussenden eines weiteren Öffnungssignales durch den Sender notwendig ist, um den Schließmechanismus zu betätigen.

Gemäß der Erfindung sind zwischen Empfänger und Sender elektrisch leitende Verbindungen zum Übertragen des Öffnungssignales vorgesehen. Es ist jedoch auch möglich, daß der Empfänger ein Empfangsglied und der Sender ein Sendeglied zum drahtlosen Übertragen des Öffnungssignales aufweisen. Dabei kann das draht-

94 19635

12.12.94.

lose Übertragen durch Funk, durch Kurzstrecken-Induktionskopp-  
lung, durch Licht oder durch Infrarotstrahlung ausgeführt wer-  
den. Gerade elektromagnetische Funksignale eignen sich beson-  
ders gut zum Übertragen des Öffnungssignales, da die dafür ver-  
wendete Technik besonders ausgereift ist.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind im Empfänger und  
im Sender jeweils mehrere Schlüsselcodes vorgesehen, die nach  
einem vorgegebenen Schema bei Verknüpfen und Decodieren mit den  
jeweiligen Zählerständen von Empfangszähler und Senderzähler  
verwendet werden. Dann ist eine besonders große Vielfalt von  
möglichen codierten Öffnungssignalen verwirklichbar.

Die Sicherungseinrichtung weist gemäß der Erfindung eine Betäti-  
gungseinrichtung zum manuellen Ingangsetzen des Senders auf,  
wobei die Betätigungsseinrichtung insbesondere einen Tastschal-  
ter aufweist. Mit einer derartigen Betätigungsseinrichtung kann  
der Sender immer gerade dann betätigt werden, wenn sich der Zu-  
stand des Schließmechanismus ändern soll. Dadurch ist ein beson-  
ders energiesparender Betrieb des Senders möglich.

Wenn die Betätigungsseinrichtung ein Verzögerungsglied aufweist,  
das insbesondere auch so ausgebildet sein kann, daß seine Verzö-  
gerungszeit bei einer Betätigung der Betätigungsseinrichtung zu-  
fällig festlegbar ist, ergibt sich eine für Ausspähen durch  
nicht-autorisierte Personen besonders sichere Sicherungseinrich-  
tung. Dadurch ist nämlich gewährleistet, daß jeglicher zeitli-  
cher Zusammenhang zwischen Betätigung des Senders und Aussenden  
eines codierten Öffnungssignales verloren geht. Ein Ausspähen  
der Struktur des Senders auf Grund einer zeitlichen Gegenüber-  
stellung einer Betätigung des Senders und der von ihm ausgesen-  
deten Öffnungssignale ist somit nahezu unmöglich. Dabei zeich-  
net sich die Ausbildung der Betätigungsseinrichtung als Tast-  
schalter durch einen besonders einfachen Aufbau aus, wobei auf  
Grund von Prelleffekten beim Betätigen des Tastschalters eine  
hinreichend große Zufälligkeit der Betätigung des Senders gege-

94 19635

12.12.94

ben ist.

Bei einer gegen Nachahmen besonders sicheren erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung ist die Betätigungseinrichtung so ausgebildet, daß der Sender innerhalb jeweils eines vorgegebenen Zeitraumes nur ein einziges Mal in Gang setzbar ist. Dadurch ergibt sich eine Mindestzeit zum Betätigen des Senders, die vorteilhafterweise so groß gewählt wird, daß innerhalb überschaubarer Zeiträume nur eine so geringe Anzahl von Betätigungen des Senders erfolgen kann. Die Zeit für das Aussenden aller möglichen codierten Öffnungssignale ist dann so groß, daß potentielle Nachahmer von einem experimentellen Ausspähen der Funktion der Sicherungseinrichtung abgehalten werden. Bei der wie vorgenannt ausgestalteten Betätigungseinrichtung ist darüberhinaus gewährleistet, daß der Sender besonders energiesparend betrieben werden kann, wobei zusätzlich, wenn die Betätigungseinrichtung einen Tastschalter aufweist, die Betätigungseinrichtung vorteilhafterweise so ausgestaltet ist, daß bei einem fortdauernden Drücken des Tastschalters nur ein einziges Öffnungssignal vom Sender ausgesendet wird.

Das Verknüpfungsglied der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung ist so ausgebildet, daß Senderzählerstand und Schlüsselcode durch eine logische XOR-Verknüpfung miteinander verknüpfbar sind. Eine derartige Verknüpfung lässt sich besonders einfach mit digitalen Mitteln erzeugen. Dabei ist das Verknüpfungsglied vorzugsweise so ausgebildet, daß das Verknüpfungsergebnis aus Senderzählerstand und Schlüsselcode einer logischen Verwürfeling unterwerfbar sind. Dadurch wird ein Rückschluß auf die besondere Betriebsweise des Senderzählers aus einer unbefugten Aufnahme des Öffnungssignales erheblich erschwert.

Senderzähler und Empfängerzähler sind gemäß einem Merkmal der Erfindung als zyklische Zähler ausgebildet, was sich mit digitalen Mitteln auf besonders einfache Weise erreichen lässt.

94 19635

12.12.94.

Dabei sind Senderzähler und Empfängerzeiger vorteilhafterweise so ausgebildet, daß die Wiederholzeit zum Durchlaufen eines Zählzyklus' größer als eine Stunde ist. Die Wiederholzeit für einen bestimmten Zählerstand ist dadurch so groß, daß ein Ausspähen der Struktur des Senders mit einem erheblichen zeitlichen Aufwand verbunden ist.

Wenn Senderzähler und Empfängerzähler darüber hinaus so ausgebildet sind, daß das Zeitintervall eines Zählertaktes kleiner als die Übertragungszeit zur Übertragung des Öffnungssignales vom Sender zum Empfänger ist, ist die Erfassung von Wiederholungen in der Abfolge von vom Sender gesendeten Öffnungssignalen nur mit sehr hohem Aufwand möglich, was die Sicherheit gegen Überwinden der Sicherungseinrichtung durch nicht-autorisierte Personen weiter erhöht. Darüberhinaus kann das Zeitintervall eines Zählertaktes kleiner als die kleinste manuell mögliche Betätigungszeit sein. Dies begünstigt eine Zufälligkeit der im Sender der Verknüpfung zugrunde gelegten Senderzählerstände, was die Sicherheit der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung erhöht.

Ein besonders einfacher Aufbau der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung ergibt sich, wenn Sender und Empfänger je einen Microcontroller aufweisen. Bei derartigen Microcontrollern ist jeweils gewährleistet, daß die Struktur von Sender und Empfänger nur mit hohem Aufwand von nicht-autorisierten Benutzern nachvollzogen werden kann. Insbesondere sind wesentliche Teile von Sender und Sicherungseinrichtungen, wie beispielsweise der Schlüsselcode, die besondere Ausführung der Verknüpfung im Verknüpfungsglied, der Aufbau des Verzögerungsglieds und der Takt von Senderzähler und Empfängerzähler nur schwer nachzuvollziehen, wodurch ein Nachbau der Sicherungseinrichtung erschwert wird.

Schließlich ist vorgesehen, daß der Sender so ausgebildet ist, daß er an einem Zündschlüssel eines Kraftfahrzeugs anbringbar

94.196.05

12.12.94.

ist, wobei die Schließvorrichtung vorteilhafterweise als Relais ausgebildet ist, das mit der Zündanlage eines Kraftfahrzeuges verbunden ist, daß diese ein- und ausschaltbar ist. Die derartigen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtungen eignen sich besondes gut zur Sicherung eines Kraftfahrzeuges gegen unbefugtes Benutzen, wobei auf Grund der Ausbildung des Senders am Zündschlüssel eines Kraftfahrzeuges gewährleistet ist, daß sich der Sender stets im Besitz einer für die Benutzung des Kraftfahrzeuges autorisierten Person befindet.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht. Die einzige Zeichnung zeigt das Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Sicherungseinrichtung mit einem Schlüsselsender und einem Fahrzeugempfänger.

Die Sicherungseinrichtung 1 gliedert sich in einen Schlüsselsender 2 und in einen Fahrzeugempfänger 3, wobei der Schlüsselsender 2 räumlich vom Fahrzeugempfänger 3 an einem in dieser Ansicht nicht gezeigten Zündschlüssel eines Kraftfahrzeugs befestigt ist.

Der Schlüsselsender 2 hat einen digitalen Senderzähler 4 mit einer Registerbreite von 16 Bit, der automatisch getaktet ist und sich wie ein Zeitgeber verhält. Darüberhinaus ist ein digitaler Senderschlüsselcode 5 vorgesehen, der eine Registerbreite von 16 Bit aufweist. Senderzähler 4 und Senderschlüsselcode 5 stehen mit einem Verknüpfungsglied 6 in Verbindung, das so ausgebildet ist, daß ein Senderzählerstand des Senderzählers 4 und der Senderschlüsselcode 5 mit einer XOR-Verknüpfung miteinander verknüpfbar sind, wobei das Verknüpfungsergebnis einer Bitverwürfelung unterworfen wird. Das Verknüpfungsglied 6 ist durch einen Zufallsgenerator 7 betätigbar, der durch eine in dieser Ansicht nicht dargestellte Taste durch einen Benutzer ausgelöst werden kann, was in der Zeichnung durch einen Betätigungspeil 8 verdeutlicht ist.

94.12.94.

12.12.94.

Das Ergebnis der Verknüpfung durch das Verknüpfungsglied 6 wird an ein Sendeglied 9 weitergeleitet, das aus dem Ergebnis der Verknüpfung durch das Verknüpfungsglied 6 ein Öffnungssignal erzeugt und als elektromagnetische Welle aussendet, was durch einen Sendepfeil 10 in der Zeichnung angedeutet ist.

Der Fahrzeugempfänger 3 hat ein Empfangsglied 11, das das vom Sendeglied 9 ausgesendete Öffnungssignal empfängt. Das Empfangsglied 11 steht mit einem Zerlegungsglied 12 in Verbindung, an das das Öffnungssignal weitergegeben wird. Das Zerlegungsglied 12 hat Zugriff auf einen Empfängerschlüsselcode 13, der mit dem Senderschlüsselcode 5 übereinstimmt. Es decodiert damit den im Öffnungssignal enthaltenen Senderzählerstand.

An das Zerlegungsglied 12 schließt sich ein Vergleichsglied 14 an, das mit einem automatisch getakteten Empfängerzähler 15 verbunden ist. Der Empfängerzähler 15 hat eine Registerbreite von 16 Bit und läuft im gleichen Takt wie der Senderzähler 4. Das Vergleichsglied 14 steht weiterhin mit einem Schließmechanismus 16 in der Form eines Relais in Verbindung, über das die Zündanlage des Kraftfahrzeuges ein- und ausgeschaltet werden kann.

Das Vergleichsglied 14 hat dabei zwei Funktionen. Zum einen dient es zum Vergleichen des vom Zerlegungsglied 12 bestimmten Empfängerzählerstandes mit dem Senderzählerstand des Empfängerzählers 15. Zum anderen dient es in Abhängigkeit des Ergebnisses des vorbeschriebenen Vergleichs sowohl zum Betätigen des Schließmechanismus 16 als auch zum Betätigen des Empfängerzählers 15. Im Falle einer Übereinstimmung von Senderzählerstand und Empfängerzählerstand wird der Schließmechanismus 16 betätigt, während im Fall einer Abweichung der Empfängerzählerstand im Empfängerzähler 15 mit dem vom Zerlegungsglied 12 bestimmten Senderzählerstand überschrieben wird.

Für die folgende beispielhafte Beschreibung einer Betätigung des Schlüsselsenders 2 wird vorausgesetzt, daß der Senderzähler 4 und der Empfängerzähler 15 quasi-synchron laufen, so daß sie

94 19635

12.12.94.

nicht nur gleichgetaktet sind, sondern auch jeweils identisch übereinstimmende Zählerstände aufweisen. Auf die manuelle Betätigung des Zufallsgenerators 7 wird nach einem zufällig ausgewählten Zeitraum das Verknüpfungsglied 6 derart betätigt, daß es einen Senderzählerstand aus dem Senderzähler 4 entnimmt und mit dem Senderschlüsselcode 5 zu einem Öffnungssignal verknüpft. Das Öffnungssignal wird an das Sendeglied 9 weitergeleitet, das die Übertragung zum Empfangsglied 11 im Fahrzeugempfänger 3 veranlaßt.

Das Empfangsglied 11 gibt das empfangene Öffnungssignal an das Zerlegungsglied 12 weiter, das unter Verwendung des Empfänger-schlüsselcodes 13 eine Zerlegung des empfangenen Öffnungssignals vornimmt und daraus den Senderzählerstand im Zeitpunkt des Betätigens des Schlüssel senders 2 rekonstruiert. Der rekonstruierte Senderzählerstand wird an das Vergleichsglied 14 weitergeleitet, das einen Vergleich mit dem Empfängerzählerstand des Empfängerzählers 15 vornimmt. Nachdem der Senderzähler 4 und der Empfängerzähler 15 quasi-synchron laufen, stellt das Vergleichsglied 14 eine Übereinstimmung des Senderzählerstands mit dem Empfängerzählerstand fest und veranlaßt den Schließmechanismus 16 dazu, das Kraftfahrzeug für eine Benutzung freizugeben.

Bei einer Betätigung des Schlüssel senders 2, dessen Senderzähler 4 mit dem Empfängerzähler 15 im gleichen Takt getaktet ist, wobei jedoch Senderzähler 4 und Empfängerzähler 15 jeweils einen unterschiedlichen Zählerstand aufweisen, vollzieht sich die Betätigung des Schlüssel senders 2 sowie die Verarbeitung des Öffnungssignals im Fahrzeugempfänger 3 im wesentlichen auf die vorbeschriebene Weise. Auf die manuelle Betätigung des Zufallsgenerators 7 wird nach einem zufällig ausgewählten Zeitraum das Verknüpfungsglied 6 betätigt, worauf es einen Senderzählerstand aus dem Senderzähler 4 entnimmt und mit dem Senderschlüsselcode 5 zu einem Öffnungssignal verknüpft. Das Öffnungssignal wird an das Sendeglied 9 weitergeleitet, das die Übertragung zum Empfangsglied 11 im Fahrzeugempfänger 3 veranlaßt.

94 19635

12.12.94.

Das Empfangsglied 11 gibt das empfangene Öffnungssignal an das Zerlegungsglied 12 weiter, das unter Verwendung des Empfängerschlüsselcodes 13, der mit dem Senderschlüsselcode 5 übereinstimmt, eine Zerlegung des empfangenen Öffnungssignales vornimmt und daraus den Senderzählerstand im Zeitpunkt des Betätigens des Schlüsselsenders 2 rekonstruiert. Der rekonstruierte Senderzählerstand wird an das Vergleichsglied 14 weitergeleitet, das einen Vergleich mit dem Empfängerzählerstand 1 des Empfängerzählers 15 vornimmt. Das Vergleichsglied 14 stellt eine Abweichung des Senderzählerstandes vom Empfängerzählerstand fest und überschreibt daraufhin den Empfängerzähler 15 mit dem abweichenden Senderzählerstand, was in der Zeichnung durch einen Synchronisationspfeil 17 verdeutlicht wird. Daraufhin laufen Senderzähler 4 und Empfängerzähler 15 quasi-synchron, so daß beim nächsten Betätigen des Schlüsselsenders 2 das Vergleichsglied 14 übereinstimmende Sender- und Empfängerzählerstände feststellen und den Schließmechanismus 16 dazu veranlassen wird, das Kraftfahrzeug zu Benutzung freizugeben.

Bei der Verwendung eines Schlüsselsenders 2, dessen Senderschlüsselcode 5 nicht mit dem Empfängerschlüsselcode 13 übereinstimmt, vollzieht sich die Betätigung des Schlüsselsenders 2 und das Weiterleiten des Öffnungssignals an den Fahrzeugempfänger 3 sowie die Verarbeitung des Öffnungssignals im Fahrzeugempfänger 3 im wesentlichen auf die vorbeschriebene Weise. Auf die manuelle Betätigung des Zufallsgenerators 7 wird nach einem zufällig ausgewählten Zeitraum das Verknüpfungsglied 6 derart betätigt, daß es einen Senderzählerstand aus dem Senderzähler 4 entnimmt und mit dem Senderschlüsselcode 5 zu einem Öffnungssignal verknüpft. Das Öffnungssignal wird an das Sendeglied 9 weitergeleitet, daß die Übertragung zum Empfangsglied 11 im Fahrzeugempfänger 3 veranlaßt.

Das Empfangsglied 11 gibt das empfangene Öffnungssignal an das Zerlegungsglied 12 weiter, das unter Verwendung des Empfänger-

94-19635

12.12.94.

schlüsselcodes 13 eine Zerlegung des empfangenen Öffnungssignals vornimmt. Nachdem der Empfängerschlüsselcode 13 und der Senderschlüsselcode 5 nicht übereinstimmen, kann der Senderzählerstand im Zeitpunkt des Betätigens des Schlüsselsenders 2 vom Zerlegungsglied 12 nicht rekonstruiert werden. Vielmehr ergibt sich bei der Zerlegung des empfangenen Öffnungssignales zumeist ein vom Senderzählerstand im Zeitpunkt des Betätigens des Schlüsselsenders 2 abweichender Empfängerzählerstand. Der derart falsch rekonstruierte Senderzählerstand wird an das Vergleichsglied 14 weitergeleitet, das einem Vergleich mit dem Empfängerzählerstand des Empfängerzählerstands 15 vornimmt. Das Vergleichsglied 14 stellt eine Abweichung des Senderzählerstandes vom Empfängerzählerstand fest und überschreibt den Empfängerzähler 15 mit dem abweichenden Senderzählerstand. Durch dieses Überschreiben wird jedoch noch keine Synchronisation von Empfängerzähler 15 mit Senderzähler 4 erreicht, da der wahre Senderzählerstand auf Grund des vom Senderschlüsselcode 5 abweichenden Empfängerschlüsselcode 13 nicht bestimmt wurde. Beim nächsten Betätigen des Schlüsselsenders 2 wird das Vergleichsglied 14 daher wieder voneinander abweichende Sender- und Empfängerzählerstände feststellen und den Empfängerzähler 15 abermals mit dem abweichenden Senderzählerstand überschreiben. Dadurch wird fortlaufend verhindert, daß der Schließmechanismus 16 dazu veranlaßt wird, das Kraftfahrzeug zur Benutzung freizugeben. Bei mehr als drei Betätigungen des Schlüsselsenders 2 schaltet das Vergleichsglied 14 für mehrere Minuten in einen Pausenzustand, in dem es nicht betätigbar ist.

94.196.35

12.12.94

Ansprüche:

Dipl.-Ing. Gerhard Engel, Am Hoverkamp 108, 41564 Kaarst

Sicherungseinrichtung insbesondere für Kraftfahrzeuge

1. Sicherungseinrichtung insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einem Schließmechanismus, mit einem Sender zum Senden eines Öffnungssignales und mit einem Empfänger zum Empfangen des Öffnungssignales, wobei der Schließmechanismus betätigbar mit dem Empfänger verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (2) einen automatisch getakteten Senderzähler (4) und ein Verknüpfungsglied (6) zum Verknüpfen eines im Sender vorgesehenen Schlüsselcodes (5) mit einem Senderzählerstand zu einem Öffnungssignal aufweist, daß der Empfänger (3) ein Zerlegungsglied (12) zum Zerlegen des Öffnungssignales aufweist, wobei das Zerlegungsglied (12) so ausgebildet ist, daß unter Verwendung des auch im Empfänger (2) vorgesehenen Schlüsselcodes (5) der im Öffnungssignal enthaltene Senderzählerstand decodierbar ist, und daß der Empfänger (3) wenigstens einen automatisch getakteten Empfängerzähler (15), dessen Zähler-takt im wesentlichen mit dem Zähler-takt des Senderzählers (4) übereinstimmt sowie ein Vergleichsglied (14) zum Vergleichen des durch das Zerlegungsglied (12) bestimmten Senderzählerstandes mit dem Empfängerzählerstand wenigstens eines Empfängerzählers aufweist.
2. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Empfängerzähler (4) und der Senderzähler (15) synchronisierbar ausgebildet sind.
3. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 2,

94 198635

12.12.94

dadurch gekennzeichnet, daß das Vergleichsglied (14) so ausgebildet ist, daß der bzw. die Empfängerzähler (4) bei einer Abweichung des Empfängerzählerstandes vom Senderzählerstand auf den Senderzählerstand setzbar ist.

4. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Empfänger und Sender elektrisch leitende Verbindungen zum Übertragen des Öffnungssignales vorgesehen sind.
5. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (2) ein Sendeglied (9) und der Empfänger (3) ein Empfangsglied (11) zum drahtlosen Übertragen des Öffnungssignales aufweisen.
6. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Sendeglied (9) und das Empfangsglied (11) so ausgebildet sind, daß das Öffnungssignal als elektromagnetisches Funksignal übertragbar ist.
7. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Empfänger und im Sender jeweils mehrere Schlüsselcodes vorgesehen sind.
8. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß eine Betätigungseinrichtung zum manuellen Ingangsetzen des Senders vorgesehen ist.
9. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Tastschalter aufweist.

94 19635

12.12.94.

10. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 8 oder Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung ein Verzögerungsglied (7) aufweist.
11. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verzögerungsglied (7) so ausgebildet ist, daß seine Verzögerungszeit bei einer Betätigung der Betätigungseinrichtung (7) zufällig festlegbar ist.
12. Sicherungseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung so ausgebildet ist, daß der Sender innerhalb jeweils eines vorgegebenen Zeitraumes nur ein einziges Mal in Gang setzbar ist.
13. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verknüpfungsglied (6) so ausgebildet ist, daß Senderzählerstand und Schlüsselcode (5) durch eine logische XOR-Verknüpfung miteinander verknüpfbar sind.
14. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verknüpfungsglied (6) so ausgebildet ist, daß das Verknüpfungsergebnis aus Senderzählerstand und Schlüsselcode (5) einer logischen Bitverwürfelung unterwerfbar sind.
15. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Senderzähler (4) und Empfängerzähler (15) als zyklische Zähler ausgebildet sind.
16. Sicherungseinrichtung gemäß Anspruch 15,

94.196.35

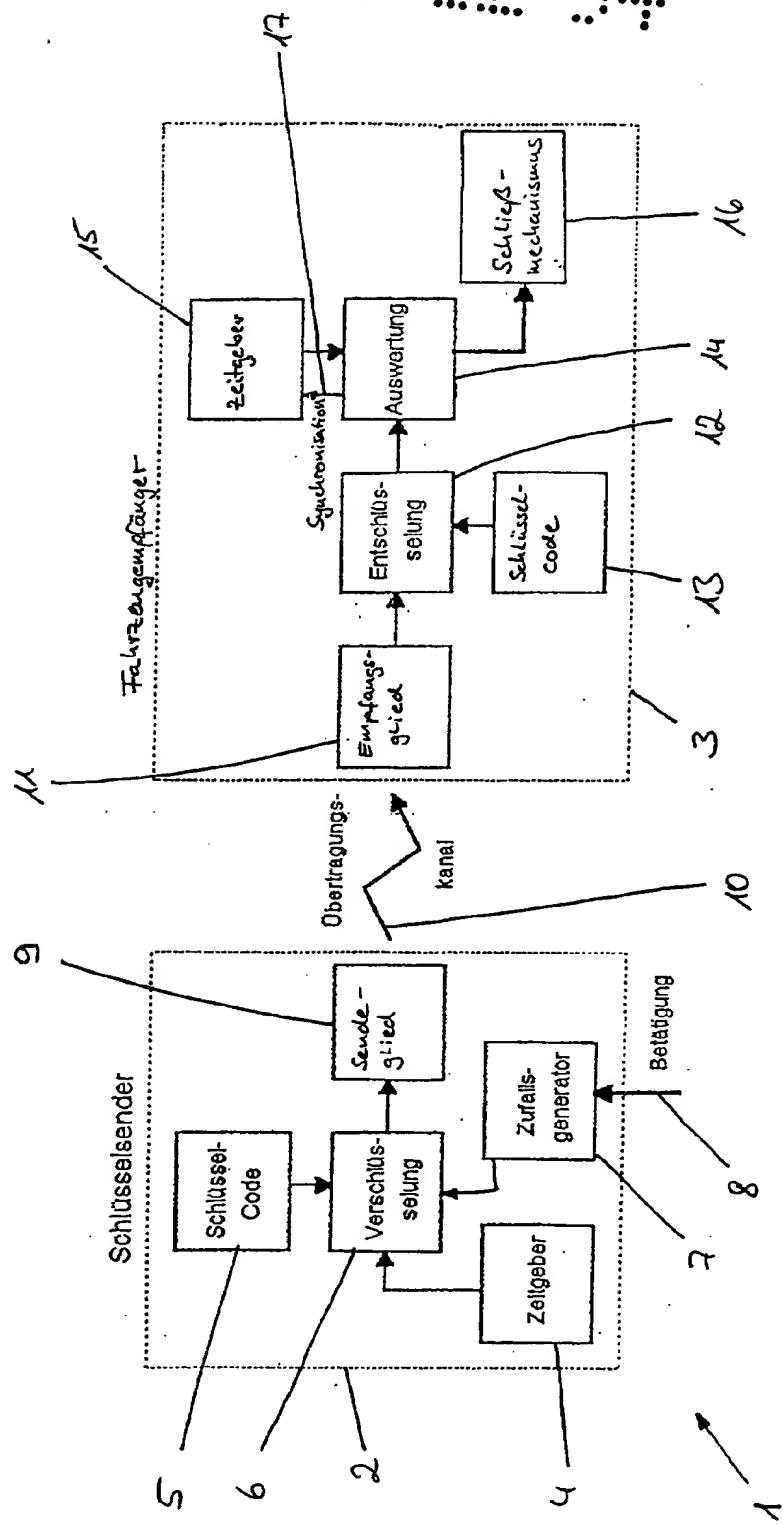
12.12.94

dadurch gekennzeichnet, daß Senderzähler (4) und Empfängerzähler (15) so ausgebildet sind, daß die Wiederholzeit zum Durchlaufen eines Zählzyklus' größer als eine Stunde ist.

17. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß Senderzähler (4) und Empfängerzähler (15) so ausgebildet sind, daß das Zeitintervall eines Zählertaktes kleiner als die Übertragungszeit zur Übertragung des Öffnungssignales vom Sender zum Empfänger ist.
18. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß Sender (2) und Empfänger (3) je einen Microcontroller aufweisen.
19. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (2) so ausgestaltet ist, daß er an einem Zündschlüssel eines Kraftfahrzeuges anbringbar ist.
20. Sicherungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (16) als Relais ausgebildet ist, das so mit der Zündanlage eines Kraftfahrzeuges verbunden ist, daß diese ein- und ausschaltbar ist.

94 19635

12.12.94



94.19635